

1  
BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Patentschrift  
DE 3104926 C2

Int Cl 3.

H 05 B 1/02

G 01 K 13/10

- 21 Aktenzeichen:  
22 Anmeldetag:  
43 Offenlegungstag:  
45 Veröffentlichungstag:

P 31 04 926.5-34

11. 2. 81

19. 8. 82

24. 2. 83

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:

Hammerl, Günther, Dipl.-Ing., 8230 Bad Reichenhall, DE;  
Waigand, Helmut, 8221 St. Georgen, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE-OS 28 32 434

DE-OS 25 07 175

GB 1 49 756

US 29 33 585

Elektronik 1977, Heft 9, S.68;

Elektrotechnik 59(1977), Heft 6, S.10-14;

elektronik industrie 1977, Heft 3, S.16-18;

54 Steuereinrichtung für Koch-, Brat- oder Backvorgänge mit einem Speisethermometer

PTO 2002-0704

S.T.L.C. Translations Branch

DE 3104926 C2

DE 3104926 C2

## Patentansprüche

1. Steuereinrichtung für Koch-, Brat- oder Backvorgänge mit einem Speisethermometer mit spießartigem, einen Temperaturfühler aufweisenden Fühlerteil, der mit der zu erhitzenden Speise in Kontakt gebracht und zur Temperatursteuerung verwendet wird, dadurch gekennzeichnet, daß am Fühlerteil (1) zusätzlich zum Temperaturfühler (2) eine die Lage des Fühlerteils in- oder außerhalb der Speise bzw. den Garzustand der erhitzten Speise registrierende Indikationseinrichtung (3) einer Auswerteschaltung, welche in Abhängigkeit von der Lage des Fühlerteils Steuerkriterien für die Koch-, Brat- oder Backvorgänge abgibt, vorgesehen ist.

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Indikationseinrichtung (3) ein Leitwertfühler vorgesehen ist.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitwertfühler (3) in Form von zwei voneinander getrennten Kontakten eines elektrischen Indikations-Stromkreises ausgebildet und in unmittelbarer Nähe des vorzugsweise an der Fühlerteil-Spitze (1) liegenden Temperaturfühlers (2) angeordnet ist.

4. Speisethermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Indikationseinrichtung wenigstens ein Fotowiderstand vorgesehen ist.

5. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Indikationseinrichtung sowie der Temperaturfühler, vorzugsweise ein NTC-Widerstand (2), über ein gemeinsames flexibles Kabel (4) mit Kontaktstellen (6, 7) eines Klinkensteckers (5) elektrisch verbunden sind.

6. Steuereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Indikationseinrichtung über den Klinkenstecker (5) an eine Auswerteeinrichtung, vorzugsweise an eine Schalteinrichtung für die der Erhitzung der Speise dienenden Vorrichtung anschließbar ist.

7. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Indikationseinrichtung (11) innerhalb einer Widerstands-Frequenz-Umsetzerschaltung (13) der Auswerteschaltung vorgeschaltet ist.

8. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Indikationseinrichtung (11) innerhalb einer Fensterdiskriminator-Schaltung (15) der Temperatur-Auswerteeinrichtung vorgeschaltet ist.

9. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Indikationseinrichtung (11) innerhalb einer Wheatston'schen-Brücke (11, 19, 20, 21, 22) der Auswerteschaltung (18) vorgeschaltet ist.

10. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Auswerteschaltung ein Mikroprozessor (8, 18) vorgesehen ist.

11. Steuereinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung in periodisch wiederholten Prüfvorgängen den jeweiligen Zustand der Indikationseinrichtung überprüft.

12. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als Auswerteeinrichtung dienende Schalteinrichtung

ein Verzögerungsglied aufweist, das nach Signalgabe durch die Indikationseinrichtung (11) eine verzögerte Abschaltung der der Erhitzung der Speise dienenden Vorrichtung bewirkt.

13. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Anzeigedisplay mit 7-Segment-Anzeigeelementen für an sich numerische Zeichendarstellung bei erkannter fehlerhafter Lage der Indikationseinrichtung symbolische nichtnumerische Zeichen angezeigt werden.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Steuereinrichtung für Koch-, Brat- oder Backvorgänge mit einem Speisethermometer mit spießartigem, einen Temperaturfühler aufweisenden Fühlerteil, der mit der zu erhitzenden Speise in Kontakt gebracht und zur Temperatursteuerung verwendet wird.

Um Koch-, Brat- oder Backvorgänge zu steuern, ist es bekannt, Speisethermometer zu verwenden, welche in das Koch-, Brat- oder Backgut eingeführt werden und den jeweiligen Temperaturzustand durch einen Temperaturfühler abgreifen. Der jeweils ermittelte Temperaturwert wird einer Steuerschaltung zugeführt, welche entsprechend dem angezeigten Istwert und dem voreingegebenen Sollwert den Heizprozeß steuert.

Es ist eine Temperaturüberwachungsvorrichtung für Mikrowellenherde bekanntgeworden (DE-OS 25 07 175), bei welcher der Garungszustand des im Mikrowellenherd zu garenden Gutes unter Verwendung eines Speisethermometers erfolgt. Dieses Speisethermometer wird in das zu garende Gut eingesteckt und steht mit der Steuerschaltung der Mikrowellenheizung in Verbindung. Ist im Gargut die erforderliche Temperatur erreicht, so wird der an der Spitze des Temperaturfühlers gemessene Wert in der Steuerschaltung als Steuerkriterium für den Heizvorgang weiter verwendet.

Darüber hinaus ist eine weitere Anordnung bekanntgeworden (US-PS 29 33 585), in der ebenfalls ein Speisethermometer dargestellt und beschrieben ist, welches zur Überwachung des Garungszustandes des in einem Ofen zu bratenden Gutes dient. Als weiteres Kriterium für die Steuerung der Heizung wird eine gewichtsabhängige Steuereingabe vorgenommen. Außerdem erfolgt eine Temperaturmessung im Garungsraum.

Derartige Maßnahmen haben sich für die Ablaufsteuerung des Garungsprozesses als vorteilhaft erwiesen. Durch unsachgemäße Handhabung des Speisethermometers oder durch sonstige Einflüsse ist es aber möglich, daß der Temperaturfühler entweder nicht in der Lage ist, die wahre Temperatur des Gargutes zu erfassen oder aber den erfaßten Temperaturwert an die Auswerteschaltung weiterzuleiten. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn der Temperaturfühler nicht ordnungsgemäß im Gargut steckt oder aus dem Gargut gänzlich herausgefallen ist bzw. auch dann, wenn das Gargut durch fehlerhafte Überhitzung verkohlt ist. Als weitere Fehlerquelle tritt eine mangelhafte Verbindung des Speisethermometers mit der Auswerteschaltung in Erscheinung, die dadurch verursacht sein kann, daß die Steckverbindung nicht ordnungsgemäß hergestellt wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist nunmehr darin zu sehen, eine Steuereinrichtung bereitzustellen,

welche das ordnungsgemäße Arbeiten eines Temperaturfühlers im größtmöglichen Maße sicherstellt.

Eine Steuereinrichtung, welche diesen Anforderungen gerecht wird, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß am Fühlerteil zusätzlich zum Temperaturfühler eine die Lage des Fühlerteils in- oder außerhalb der Speise bzw. den Garzustand der zu erheizenden Speise registrierende Indikationseinrichtung einer Auswerteschaltung, welche in Abhängigkeit von der Lage des Fühlerteils Steuerkriterien für die Koch-, Brat- oder Backvorgänge abgibt, vorgesehen ist.

Durch eine Steuereinrichtung mit diesen erfindungsgemäßen Merkmalen wird sichergestellt, daß erkannt wird, wenn die Normalbedingungen für den Temperaturfühler zur Steuerung des Garungsprozesses nicht gegeben sind. Die Indikationseinrichtung nahe des Bereichs des Temperaturfühlers am Fühlerteil ermittelt die ordnungsgemäße Anordnung des Temperaturfühlers im Gargut. Werden durch die Indikationseinrichtung abweichende Werte ermittelt und signalisiert, so schaltet die Auswerteschaltung den Garungsprozeß ab. Es wird also sichergestellt, daß die Auswerteschaltung für den Temperaturfühler nicht unsachgemäß arbeitet. Damit wird weitestgehend ausgeschlossen, daß das Gargut durch zu lange Garzeit verkohlt oder verdunstet. Da im erkannten Fehlerfall der Garungsprozeß sofort abgebrochen wird, wird keine unnötige Energie vergeudet und sowohl das Gargut als auch das Gerät werden geschont.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist die erfindungsgemäße Steuereinrichtung dadurch gekennzeichnet, daß als Indikationseinrichtung ein Leitwertfühler vorgesehen ist. Bevorzugterweise ist der Leitwertfühler in Form von zwei voneinander getrennten Kontakten eines elektrischen Indikations-Stromkreises ausgebildet und in unmittelbarer Nähe des vorzugsweise an der Fühlerspitze liegenden Temperaturfühlers angeordnet. Diese Ausgestaltung und Anordnung der Indikationseinrichtung ist aufbau- und herstellungstechnisch besonders einfach und in der Funktionsweise sehr sicher. Durch die Indikationseinrichtung wird der Widerstandswert des Gargutes gemessen und als elektronisch verwertbares Steuerkriterium an die Auswerteschaltung weitergeleitet.

Als Auswerteschaltung ist nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ein Mikroprozessor vorgesehen. In diesem Zusammenhang ist die Indikationseinrichtung innerhalb einer Wheatstone'schen Brücke der Auswerteschaltung vorgeschaltet.

Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Steuereinrichtung ist die Indikationseinrichtung innerhalb einer Widerstands-Frequenz-Umsetzerschaltung der Auswerteschaltung vorgeschaltet. Durch periodisch wiederholte Prüfungsvorgänge des jeweiligen Zustandes der Indikationseinrichtung ist eine Verbesserung der Meßvorgänge durchführbar.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind anhand der Zeichnung im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Temperaturfühler mit einer Indikationseinrichtung.

Fig. 2 eine Schaltungsanordnung zur Auswertung der von einem derartigen Meßfühler gelieferten Meßwerte.

Fig. 3 eine abgewandelte Schaltungsanordnung für die Meßwertaufbereitung der Indikationseinrichtung und

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Schaltungsanordnung zur Aufbereitung des von der Indika-

tionseinrichtung gelieferten Meßergebnisses.

Der Fühlerteil 1 eines Speisethermometers, welcher in das zu garende Gut zum Zwecke des für den Garungsprozeß vorgesehenen Steuervorganges eingesteckt ist, weist an seiner Spitze eine NTC-Pille als Temperaturfühler 2 sowie als Indikationseinrichtung 3 zwei in Kunststoff vergossene und damit gegeneinander isolierte Kupferdrähte auf. Die elektronische Verbindung zu einer Auswerteschaltung erfolgt über ein vierdrahtiges isoliertes flexibles Kabel 4 bis zu einem Klinkenstecker 5, welcher zwei Kontaktbereiche 6 für die Indikatoreinrichtung 3 und zwei Kontaktbereiche 7 für den Temperaturfühler 2 aufweist.

Der Klinkenstecker wird in eine Kontaktbuchse der Elektroherdsteuerung eingesteckt, damit der Garungsprozeß über das Speisethermometer überwacht werden kann. Über die Indikationseinrichtung 3 wird der Leitwert des zu garenden Gutes über eine Widerstandsmessung ermittelt. Befindet sich die Indikationseinrichtung nicht im Gargut oder ungenügend im Gargut, so wird ein zu niedriger Leitwert zwischen den Enden der Indikationseinrichtung ermittelt und aus dieser Tatsache ein fehlerhafter Einsatz des Speisethermometers signalisiert und ausgewertet. In der gleichen Weise wirkt es sich aus, wenn der Klinkenstecker 5 nicht ordnungsgemäß in der Steckerbuchse der Auswerteeinrichtung eingesteckt ist.

Für die Auswertung der durch das Speisethermometer gelieferten Meßwerte dient gemäß Fig. 2 eine Schaltungsanordnung unter Verwendung eines Mikroprozessors 8. Der temperaturveränderliche Widerstand 9 der NTC-Pille 2 liefert über einen Differenzverstärker 10 die ermittelten Steuerkriterien an den Mikroprozessor, welcher dem Differenzverstärker 10 das Sollwertkriterium zuführt.

Die Indikationseinrichtung 3 wird gemäß Fig. 2 durch eine Widerstands-Frequenz-Umsetzung nach der Ladungsbilanzmethode ausgewertet. Symbolisch für das zu garende Gut ist ein Widerstandswert 11 zwischen Eingangsanschlüssen A und B der Schaltungsanordnung dargestellt. Über die dargestellte Schaltungsanordnung wird ein Kondensator 12 auf die Versorgungsspannung aufgeladen. Der Basis des Transistors 13 wird vom Mikroprozessor 8 aus ein Abfragetakt zugeleitet, welcher den Transistor 13 impulsförmig durchsteuert. In der Durchsteuerphase wird der Kondensator 12 über den Widerstandswert 11 des Gargutes entladen. Die Entladungsgeschwindigkeit ist abhängig vom Widerstandswert 11. Über einen Differenzverstärker 14 wird das Meßergebnis an den Mikroprozessor 8 weitergeleitet.

Es kann normalerweise davon ausgegangen werden, daß ein für den Widerstand 11 erfaßter Wert, welcher kleiner als ein Megohm ist, bedeutet, daß der Temperaturfühler ordnungsgemäß im Gargut ist. Damit ist anzunehmen, daß auch der Temperaturfühler 9 ordnungsgemäß arbeitet und seine Meßergebnisse für die Steuerung der Energiezufuhr herangezogen werden können. Ein ermittelter Widerstandswert über 10 Megohm würde bedeuten, daß der Temperaturfühler außerhalb des Gargutes sein dürfte, so daß die Garungsprozeß-Steuerung abzuschalten ist. Werte zwischen ein Megohm und zehn Megohm dürften normalerweise zumindest nicht anhaltend auftreten. Sicherheitshalber empfiehlt sich eine Abschaltung der Garungsprozeß-Steuerung bereits bei gemessenen Widerstandswerten über ein Megohm.

Gemäß der Schaltungsanordnung nach Fig. 3 wird

der symbolische Gargutwiderstand 11 mittels einer Widerstandstoleranzmessung unter Einschaltung eines Fensterdiskriminators 15 durchgeführt. Der Ausgang 16 dieses Fensterdiskriminators wird einer zugeordneten Temperaturfühler-Auswerteschaltung zugeführt. Ergibt die Widerstandstoleranzmessung für den Gargutwiderstand 11 einen unzulässig hohen Wert, so wird über den Ausgang 16 des Fensterdiskriminators 15 ein den Garungsprozeß unterbrechendes Steuerkriterium ausgegeben. Gleichzeitig wird dieses Kriterium einer Anzeigeeinheit, beispielsweise einem LED-Display zugeführt. Auf diesem Display erscheint eine symbolische Anzeige für den fehlerhaften Einsatz des

Speisethermometers.

Gemäß Fig. 4 ist der Widerstandswert 11 des zu garenden Gutes innerhalb einer Wheatstone'schen Brückenschaltung angeordnet. Über den Operationsverstärker 17 wird das Meßergebnis einem Mikroprozessor 18 zugeführt. Die aus den Widerständen 19, 20, 21 sowie dem Gargutwiderstand 11 unter Einbeziehung eines Operationsverstärkers 22 bestehende Wheatstone'sche-Brückenschaltung bietet sich besonders deshalb vorteilhaft an, weil damit insbesondere störende Umwelteinflüsse wie Temperaturunterschiede sich nicht nachteilig auf das Meßergebnis auswirken.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

FIG. 1

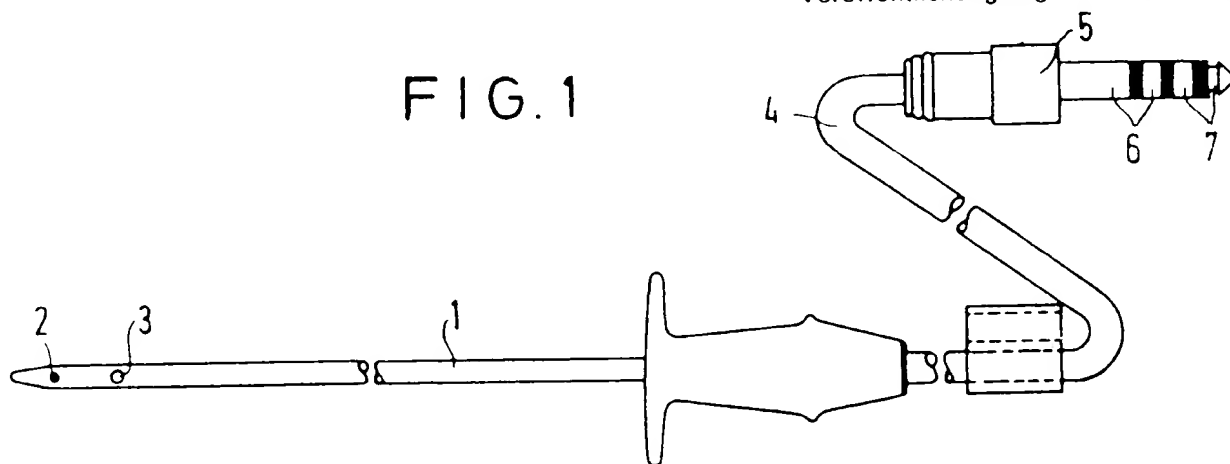


FIG. 2

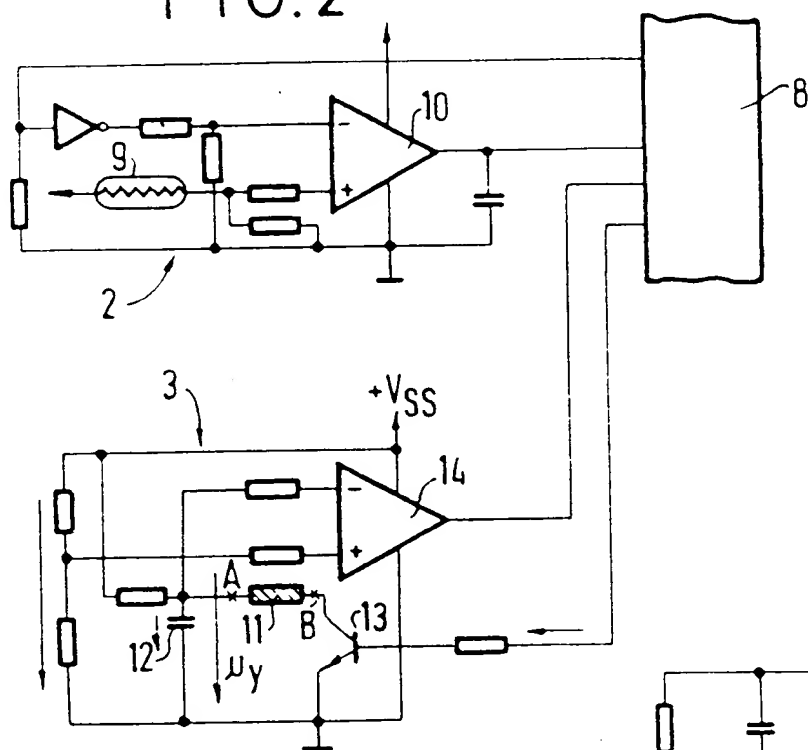


FIG. 3

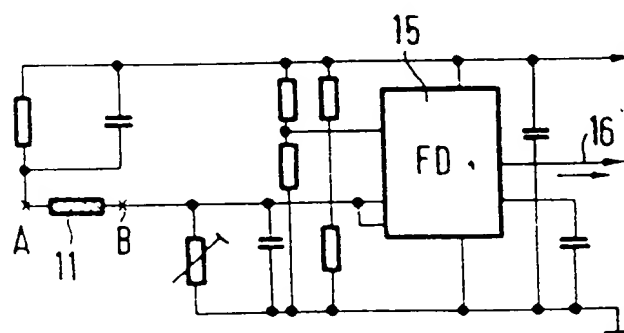


FIG. 4

